2444.

Beiträge

zur

Entwickelungsgeschichte

der

Gehirnrinde.

Von

E. Brandts, Militärarzt
aus Amsterdam.

Mit einer Tafel.

Freiburg i. B.
Druck der C. A. Wagner'schen Buchdruckerei.
1884.

Beiträge

zur

Entwickelungsgeschichte

der

Gehirnrinde.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

Medicinischen Facultät der Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg i. B.

vorgelegt von

Elisa Brandts, Militärarzt
aus Amsterdam.

Referent: Prof. Dr. R. Wiedersheim.
Decan: Geheimrath Prof. Dr. A. Hegar.

Freiburg i. B.
Druck der C. A. Wagner'schen Buchdruckerei.
1884.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550801_0085

An meine Eltern.

§ 1.

Untersuchungsmethoden.

Bei den nachfolgenden Untersuchungen standen mir Horizontalschnitte durch Kaninchenköpfe der verschiedensten Entwickelungsstadien zu Gebote, die Dr. Loewe in den Jahren 1875 und 76 in grosser Anzahl nach folgender Methode angefertigt hatte:

Die Köpfe sind im ganzen in eine gesättigte Lösung von doppelt-chromsaurem Kali gelegt. In derselben sind sie sehr verschieden lange Zeit, je nach der Grösse des Embryos, von einem Monat bis zu mehreren Jahren verblieben. Waren sie genügend erhärtet, so wurden sie in toto in Carmin gefärbt und dann mit Wasser ausgespült. Wenn sie nicht gleich verarbeitet wurden, so wurden sie nun zuvörderst in 100gradigem Spiritus aufbewahrt.

Andernfalls wurde der in toto gehärtete und gefärbte Kopf in Leimglycerinlösung gelegt und hierin so lange bei Brutofentemperatur belassen, bis er durch und durch mit der gelatinösen Masse durchtränkt war. Dann wurde er zur definitiven Erhärtung in Alcohol absolutus gebracht.

Zum schneiden sind die so zubereiteten Präparate in Wachsölmasse eingebettet und vermittelst des Loewe'schen Microtomes geschnitten.

---

§ 2.

Eigene Untersuchungen.

Der Bau der Hirnrinde an der Innenfläche des Stirnlappens.

Am reinsten offenbart sich der histologische Bauplan, der dem Hemisphärenmantel zu Grunde liegt, an der Innenwand des Grosshirns an derjenigen Stelle, die neben der senkrechten Lamelle des Sichelfortsatzes gelegen ist. Wir werden diese Parthie von ihrem primitiven bis zum erwachsenen Zustand verfolgen.

Die Gehirnrinde eines Kaninchen-Embryo von 4 mm Körperlänge (*hms* Fig. 1 Schiek $\frac{\text{Oc } 0}{\text{Obj } 7}$ e T.) besteht wie das ganze Medullarrohr zu dieser Zeit, aus grossen runden oder spindelförmigen kernhaltigen Elementen. Sie sind undeutlich radiär gestellt in 8—10 facher (nicht wie Loewe angiebt 6—7 facher) Lage und Grenzen nach innen an die bereits geformte Cuticula Interna (*ci*), die das Aussehen einer dunklen, linienartigen Contour hat. Einige dicht an der Cuticula Interna liegende Zellen sind heller (sogenannte geklärte Elemente Eichhorst).

Viele, vielleicht alle Zellen entsenden von ihrem innern und äusseren Pole fadenförmige Ausläufer, welche, wie es scheint, regelmässig die äussere Contour der Wandung des Medullarrohres erreichen.

Eine Differenzirung in Schichten ist erst im folgenden Stadium Figur 2 (Horizontalschnitt durch das Gehirn eines Kaninchenembryo von 1 cm Körperlänge und 5 mm Kopflänge Schieck $\frac{\text{Oc } 0}{\text{Obj } 3}$ a T.) zu bemerken.

Aus den einförmigen, durchaus gleichartigen Elementen der Figur 1 haben sich zwei gesonderte Schichten entwickelt. Die äussere (*äs*) ist nicht mehr rein zellig. Vielmehr enthält sie bereits eine geringe Menge grauer Molecularsubstanz. Die innere (*is*) besteht nur aus dunklen, undeutlich radiär gestellten Zellen ohne bestimmte Sonderung, die nach innen von der Cuticula Interna (*ci*) begrenzt sind.

Im folgenden Stadium Figur 3 (Horizontalschnitt durch einen Embryo von 8 — 9 mm Kopflänge, Schieck $\frac{\text{Oc } 0}{\text{Obj } 3}$ a T.) finden sich, anstatt der zwei Schichten der vorigen Fötalperiode, deren bereits fünf: 1. Die graue moleculare Decklamelle (*grm*), stellt eine dünne mit spärlichen Bildungszellen untermischte Lage von Neuroglia dar. 2. Die Ganglienzellenschicht (*Ggz*) ist eine uniforme, dunkelgefärbte Zellenmasse von ungefähr vier Zellen Höhe. 3. Die Anlage der Stabkranzfaserung (*cor*), besteht aus Längsreihen von Zellen mit spärlicher Grundsubstanz. Eigentliche Nervenfasern sind noch nicht ausgebildet; sie befinden sich vielmehr noch in einem Zustande, in welchem sie grosse Aehnlichkeit mit dem Aussehen der grauen molecularen Grundsubstanz zeigen. Diese übrigens bald vorübergehende erste Erscheinungsweise der Stabkranzfaserung entspricht ganz den Angaben die Loewe (Beiträge zur Anatomie und zur Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen, Berlin 1880) über die Entstehung der Rückenmarkstränge macht. Darnach treten auch diese zuerst in einer

Form, die mit grauer molecularer Grundsubstanz grosse Aehnlichkeit hat in die Erscheinung. Erst weit später bilden sie sich in sehr complicirter Weise zu den characteristischen Sonnenbildchen, wie sie der Querdurchschnitt durch die Rückenmarkstränge des erwachsenen Thieres zeigt, um. 4. Die Rolandosche Substanz (*Rz*) besteht aus blassrothen runden unregelmässig gestellten Elementen in mehrfacher Lage. 5. Das Ependym (*ep*) zeigt ganz dunkle kleine ausserordentlich dicht gestellte radiärgeordnete Körner in 11 — 12 facher Lage. Nach innen wird diese Schicht durch eine deutliche Cuticula Interna (*ci*) abgegrenzt.

In wie fern lassen sich die fünf Schichten der Fig. 3 auf die zwei der Fig. 2 zurückführen? Diese Frage ist für die uns hier beschäftigende Localität (Innenfläche des Stirnlappens) nicht zu entscheiden, weil sich an diesem Punkte, mindestens an dem vorliegenden Präparate, ein deutlich characterisirtes Zwischenstadium zwischen dem zwei- und dem fünfschichtigen Typus nicht auffinden liess.

An anderen Punkten der Gehirnrinde desselben Embryonalstadiums, dem Fig. 2 entlehnt ist, findet sich dagegen schon eine weitere Differenzirung in drei Schichten, indem sich ein dünner Anflug grauer molecularer Substanz aussen auf die äussere Schicht (*äs*) aufgelagert hat (Fig. 2a).

Vergleicht man nun diese 3 Schichten (Fig. 2a), mit dem fünfschichtigen Typus (Fig. 3), so kann kein Zweifel obwalten, dass die innere Schicht (*is* der Fig. 2 und 2a) zur Generatrix der Rolandoschen Substanz (*Rz*) und des Ependyms (*ep* der Fig. 3) wird. Und daraus folgt unmittelbar, dass die Schicht *äs* (Fig. 2 und 2a) der Ganglienzellenlage (*Ggz* der Fig. 3) entspricht, sowie dass die graue moleculare Decklamelle (*grm* Fig. 3) ein (Abschei-

dungs- respective Umbildungs-) Product der Schicht *äs* der Fig. 2 sein muss.

Fragt sich nun noch: wie entsteht die Stabkranzfaserung? Bildet sie sich aus der äussersten Lage der Schicht *is* oder aus der innersten der Schicht *äs* (Fig. 2)?

Um diese Frage zu entscheiden, müssen wir zur Betrachtung des nächstfolgenden Stadiums (Fig. 4 Horizontalschnitt durch das Gehirn eines 50 — 60 mm langen Kaninchenembryo Schieck $\frac{\text{Oc } 0}{\text{Obj } 3}$ a T.) übergehen.

Die Anzahl der Schichten ist dieselbe. Zwischen der grauen Molecularen Decklamelle (*grm*) und der Ganglienzellenschicht (*Ggz*) findet sich nunmehr ein heller Streifen (*st*). Er besteht aus sporadischen Elementen, welche aus der Ganglienzellenschicht (*Ggz*) nach aussen getreten sind, um zur Bildung der inneren Hälfte der grauen molecularen Decklamelle zu dienen. Letztere zeigt also einen doppelten Entstehungsmodus. Zuerst tritt sie (Fig. 2a) in Form eines dünnen äusseren Anflugs auf, welcher sich wie ein zarter Schleier über die Aussenfläche der Schicht *äs* lagert. Einige Zeit später hellen sich die äussersten Elemente des Ganglienzellenstratums (*Ggz*) in etwas auf, und wandeln sich durch histologische Metamorphose ebenfalls in graue Molecularsubstanz um.

Die Ganglienzellenschicht (*Ggz* Fig. 4) hat sich nunmehr in eine äussere, dunklere (*äz*) und eine innere hellere Parthie (*iz*) getheilt; letztere färbt sich nach der Stabkranzfaserung (*cor*) hin wieder etwas dunkler.

Die Stabkranzfaserung (*cor*) ist breiter geworden, sie enthält relativ mehr graue Molecularsubstanz. Auch lässt sich in ihr bereits eine Differenzirung in zwei Unterabtheilungen erkennen. In dem nach aussen, gegen die Ganglien-

zellenlage (*Ggz*) hin liegenden Theile der Stabkranzfaserung liegen die Zellenreihen schräg. — Gegen die Rolandosche Substanz hin sind sie dagegen parallel der Gehirncontour gestellt. Die schräg gestellte Abtheilung der Stabkranzfaserung ist die Anlage des sogenannten Projectionssystems (Pyramidenseiten- und Pyramidenvorderstrangbahn). Die parallel gestellte stellt das System der Commissurenfasern (Balken etc.) dar.

Die Rolandosche Substanz (*Rz*), das Ependym (*ep*) und die Cuticula Interna (*ci*) verhalten sich in Fig. 4 noch wie im vorigen Stadium.

Beim Kaninchen kurz vor der Geburt (Fig. 5 Horizontalschnitt Schieck $\frac{\text{Oc } 0}{\text{Obj } 3}$ e T.) enthält die graue moleculare Decklamelle (*grm*) nur Grundsubstanz ohne Bildungszellen. Ihrem doppelten Bildungsmodus entsprechend sieht man sie deutlich aus zwei Abtheilungen: einer äusseren helleren (*gd*) und einer inneren dunkleren (*st*) zusammengesetzt. Erstere entspricht jener primären Auflage grauer Molecularsubstanz, die sich in Fig. 2a zuerst nach aussen von der Ganglienzellenschicht *äs* aufgelagert hatte. Die innere dunklere Parthie ist dagegen das Derivat aus den Bildungszellen *st* der Fig. 4.

Die Ganglienzellenschicht (Fig. 5 *Ggz*) besteht jetzt bereits aus drei Parthien, deren mittlere (*za*) zellärmer, deren äussere (*äz*) und innere (*iz*) dunkler und zahlreicher sind *).

*) Diese drei Zellenanlagen sind übrigens nicht in der ganzen Ausdehnung der Gehirnrinde an der Innenfläche des Stirnlappens deutlich von einander gesondert. An der Durchbruchstelle des Balkens hört vielmehr das mittlere zellarme Stratum *za* auf. An dieser Localität vereinigen sich demgemäss die innere (*iz*) und die äussere

Die Stabkranzfaserung (*cor* Fig. 5) zeigt die beiden im vorigen Stadium markirten Faserrichtungen.

Die Rolandosche Substanz ist nicht mehr, wie in allen früheren Präparaten rein zellig, sondern enthält bereits spärliche Mengen Grundsubstanz.

Das Ependym (*ep*) ist noch rein zellig und verhält sich ganz so wie in den vorigen Stadien.

Auch nach der Geburt treten in den fünf Schichten der Gehirnrinde noch mannigfaltige und bedeutende Veränderungen ein. (Fig. 6. Erwachsenes Kaninchen. Horizontalschnitt Schieck $\frac{\text{Oc } 0}{\text{Obj } 3}$ a T.)

Die graue Molecularsubstanz (*grm*) ist nicht mehr so deutlich in zwei Parthien eingetheilt, wie vor der Geburt. Nur daran, dass sie an der Ganglienzellenschicht (*Ggz*) dunkler und feinkörniger, an der Pia heller gefärbt. zellenärmer und gröber gereifelt ist, kann man noch ihre Zusammensetzung aus zwei verschieden gebildeten Abschnitten erkennen.

Die Ganglienzellenschicht (*Ggz*) zerfällt nunmehr in fünf Unterabtheilungen, nämlich: in drei zellenreiche Zonen: eine äussere (*äs*), eine mittlere (*mz*) und eine innere (*iz*)

(*äz*) zellreiche Unterabtheilung der Ganglienzellenschicht zu einem einzigen Zellstreifen. Oder mit anderen Worten: Die Differenzirung der Ganglienzellenschicht in drei Unterabtheilungen tritt an diesem Punkte gar nicht auf, vielmehr bleibt hier die Ganglienzellenschicht Zeitlebens in derselben Verfassung, welche die ganze Ganglienzellenschicht zur Zeit der Fig. 3 hatte. Indem von beiden Seiten eine homologe Umbeugung der Ganglienzellenschicht statt hat, vereinigen sich die, jederseits zu einem einzigen Zellstratum reducirten Ganglienzellenlagen beider Hemisphären, zu einer niedrigen über der Balkendurchbruchstelle gelegenen, nur aus zelligen Elementen bestehenden Commissur.

und zwei dazwischen gelegene zellarme Abschnitte: einen äussern (*äza*) und einen innern (*iza*). Letztere sind nicht vollständig von Zellen entblösst. Nur stehen diese hier spärlicher als in den zellreichen Abschnitten.

Die Zellen sind sämmtlich multipolare Ganglienkörper mit dunklem grossem Kerne und relatif schwach gefärbtem Zellkörper (*mgk* Fig. 6a). Jede zellreiche Abtheilung besteht aus circa 7—8 unregelmässig radiär gestellten Zellkörpern. Zwischen diesen tauchen sporadisch, namentlich in den beiden zellarmen Zonen weit grössere birnförmige, helle, kernführende Elemente auf (*be* Fig. 6a). Diese besitzen sämmtlich einen dicken nach der Peripherie hin verlaufenden, unverzweigten, sich allmählich zuspitzenden Ausläufer. Dadurch, dass die Ausläufer sämmtlicher hellen Zellen dicht beisammen stehen, erhält die Grundsubstanz zwischen den dunklen Zellkörpern der äusseren Zellreihen-Schicht (*äza*) ein schwach radiär gestricheltes Aussehen.

Die Stabkranzfaserung (*cor* Fig. 6 und Fig. 6b) besteht nunmehr aus zwei zwar sehr fein aber deutlich gefaserten Massen, zwischen denen Zellenreihen gelegen sind. Die Richtung der Fasern ist, wie im vorhergehenden Stadium eine doppelte. Diejenigen Fasermassen, welche dicht an der Ganglienzellenschicht liegen, sind schräg zu dieser angeordnet, während die mehr central nach der Ventrikelhöhle hin gelegenen Fasermassen parallel der Gerhirncontour gerichtet sind. Letztere stellen das Commissurensystem des Balkens, erstere das Projectionssystem der Pyramidenseitenstrangbahnen etc. dar.

Die Rolandosche Substanz fehlt vollständig.

Das noch im vorigen Stadium mehrzeilige Ependym ist auf eine einzeilige Würfelepithellage reducirt, die durch

eine deutliche Cuticula Interna nach innen gegen die Ventrikelhöhle hin abgegrenzt ist.

In dem eben beschriebenen Zustande histologischer Differenzirung verbleibt der uns interessirende Punkt des Grosshirns Zeitlebens. Eine weitere Fortbildung findet nicht statt.

Nunmehr können wir zur Beantwortung der oben (pag. 5) gestellten Frage: »Wie entsteht die Stabkranzfaserung, bildet sie sich aus des äussersten Lage der Schicht *äs* oder aus der innersten der Schicht *is* Fig. 2?« schreiten. Offenbar ist das Letztere der Fall. Sie ist nämlich zweifellos durch histologische Differenzirung*) aus den Zellen der Rolandoschen Substanz und des Ependyms, also den beiden Producten der Schicht *is* Fig. 2a, hervorgegangen. Dafür spricht eine ganze Reihe schwerwiegender Gründe. Zu allererst die Thatsache, dass, wenn man nicht an ein Einwachsen der corona radiata von unten, vom Rückenmark her glauben will, gar kein anderes histologisches Element an Ort und Stelle vorhanden ist, aus welchem sich Fasern bilden könnten. In den frühesten Embryonalstadien, zu einer Zeit in der noch keine Stabkranzfasern ausgebildet sind, liegen an ihrer Stelle die Elemente der Rolandoschen Substanz und des Ependyms. So wie die Stabkranzfaserung in die Erscheinung tritt, drängt sie nach Art einer Grundsubstanz die ursprünglich dicht aneinander gelagerten zelligen Elemente der Rolandoschen Substanz und des Ependyms von einander. Diese wandeln sich in die Zellenreihen um, welche beim Erwach-

*) Oder sollte es sich nicht viel eher, — nach Analogie mit der Entwickelung des Rückenmarkes —, um ein Auswachsen von Axencylindern handeln? (Ref.)

senen (Fig. 6 b) zwischen den Nervenfaserbünden der weissen Substanz gelegen sind.

Diese Zellenreihen haben eine entfernte Aehnlichkeit mit den Längsansichten viereckiger, platter Flügelzellen, welche Ranvier zuerst von den Sehnen der Rattenschwänze abgebildet hat, und welche seitdem so vielfache Bearbeitung von Boll, Flemming, Loewe, Waldeyer und vielen Anderen mehr erfahren haben. Durch diese äussere Aehnlichkeit verlockt haben manche Histologen die Behauptung aufgestellt, dass die Zellenreihen zwischen den Faserbündeln der weissen Gehirnsubstanz bindegewebiger Natur seien. Das ist gewiss unrichtig. Vorausgesetzt, dass man unter dem Namen »Bindegewebe« nur solche Bildungen begreift, welche aus dem Mesoderm stammen. Davon kann bei den Zellenreihen zwischen den Stabkranzfasern (Fig. 6 b) nicht die Rede sein. Diese entspringen, wie sich mit aller Deutlichkeit nachweisen lässt, aus dem äusseren Keimblatte.

Sollten es aber nicht möglicher Weise eingewanderte Elemente sein können? Schon die einfachste Betrachtung des Blutgefässverlaufes widersteht, ganz abgesehen von allen anderen Gründen, dieser Hypothese. Denn die Blutgefässe verlaufen nahezu in rechtem oder spitzem Winkel zu der Richtuug der Zellenreihen. Würden letztere ausgewanderte Elemente sein, so würden sie doch aller Wahrscheinlichkeit nach in der Richtung der Blutgefässe, nicht aber senkrecht zu diesen auszuwandern geneigt sein.

Ein zweiter Grund für die Annahme, dass die Stabkranzfaserung (oder mit anderen Worten die gesammte weisse Hirnsubstanz) durch histologische Umwandlung aus Rolandoscher Substanz und Ependym gebildet wird, liegt

in der Thatsache, dass auch im Rückenmark viele Fasermassen auf gleiche Weise entstehen. So bilden sich z. B. die Fasern der vorderen Commissur durch Umwandlung aus Ependymelementen (siehe Loewe lc. 2. Band, pag. 2—3). Auch Kölliker kennt in seiner ausgezeichneten Entwickelungsgeschichte, 2. Aufl. S. 599, bei Besprechung der Histogenese des Rückenmarks schon eine eigenthümliche faserige Metamorphose des Ependyms.

Sind die Nervenfasern der weissen Gehirnsubstanz durch histologische Umwandlung der Zellleiber der Rolandoschen Substanz und des Ependyms in Fasern entstanden, oder sind sie als Ausscheidungsproducte der Zellen aufzufassen? Gewiss ist Letzteres der Fall, denn wenn die Fasern durch histologische Umwandlung der Zellen entstanden wären, so müssten letztere dadurch entweder zu Grunde gegangen oder mindestens numerisch bedeutend vermindert sein; keins von beiden ist der Fall. Im Gegentheil. Die Zellen zwischen den Bündeln der Corona radiata sind beim Erwachsenen eher zahlreicher, als sie beim Embryo waren.

Sollte aber nicht doch möglicher Weise an ein Einwachsen der Nervenfasern der weissen Gehirnsubstanz von unten — vom Rückenmark her — gedacht werden können? Mit Nichten. Es lässt sich auch nicht die Spur eines plausiblen Grundes für eine solche Annahme auffinden. Die Stabkranzfasern entstehen vielmehr an allen Punkten des Centrum Semiovale Vieusseni so ziemlich zu gleicher Zeit; man sieht deutlich, wie sie (Fig. 3) in Form einer Grundsubstanz zwischen den Zellen abgeschieden werden, und wie letztere gleich von Anfang an reihenweise durch die zwischen ihnen auftretende Anlage von einander getrennt werden. Die besondere Art embryonaler Grundsubstanz,

welche beim Erwachsenen durch histologische Differenzirung sich zu den Fasern der Corona radiata umgestaltet, entsteht nicht wie andere Grundsubstanzen ringsherum um jedes einzelne Zellenterritorium, sondern tritt gleich ab initio in einer typischen Anordnung — nämlich in Form von Längsstreifen zwischen einzeiligen Längsreihen von Zellen, deren jede aus sechs bis acht Elementen zusammengesetzt ist — auf.

Jede Nervenfaser der Corona radiata muss an ihren beiden Endpunkten mit ganglionären Elementen verbunden sein. Offenbar ist hierbei eine gewisse Regelmässigkeit in der Art der Verbindung insofern nothwendig, als bei jedem Individuum annähernd entsprechend verlaufende Fasern auch mit homolog situirten Ganglienzellen verbunden sein müssen, Es ist mir nicht gelungen, irgend welche Aufklärung über die Art und Weise, in welcher diese Verbindung der Stabkranzfasern mit den ganglionären Elementen zu Stande kömmt, zu gewinnen. Diese Frage ist mithin noch vollständig ungelöst.

§ 3.

Kritische Besprechung der neueren Litteratur.

Ich bin hiermit am Ende meiner thatsächlichen Befunde über die Histogenese der Innenfläche des Stirnlappens angelangt und wende mich nunmehr zu einer Besprechung der jüngst erschienenen Arbeiten über Histogenese und Histologie des Centralnervensystems, so weit dieselben Bezug auf meine Untersuchungen haben.

a) Die graue moleculare Decklamelle.

Zuvörderst wären hier die Arbeiten zu besprechen, welche sich mit der grauen molecularen Substanz beschäftigen. Da ist unter den neueren Arbeiten primo loco eine Abhandlung von S. Stricker und L. Unger (Untersuchungen über den Bau der Gehirnrinde, Wiener Sitzungsbericht Band 80) zu erwähnen.

Stricker und Unger halten die graue Molecularsubstanz nicht für eine einfache gleichartige Bildung, sondern sie lassen dieselbe aus zwei verschiedenen Factoren zusammengesetzt sein:

1. aus einem feinen Netzwerk,

2. in den Maschen desselben liegt eine feinkörnige, manchmal auch homogene Masse.

Ersteres dient zur Stütze der letzteren, es ist aus Ausläufern sowohl der Nerven- als auch der Bindegewebszellen gebildet. Es gäbe also nicht zwei verschiedene Netze, ein bindegewebiges und ein nervöses, wie Gerlach behauptet, sondern nur ein einziges, welches sowohl von den Ausläufern der Ganglien, als auch von denen der Bindegewebszellen gebildet werde.

Stricker und Unger haben ihre Resultate durch die Untersuchung feinster Durchschnitte gehärteten Gewebes, bei ausserordentlich starken Vergrösserungen gewonnen. Insofern als in den Befunden Stricker's und Unger's etwas wesentlich Neues (nämlich die Unicität des Netzes seiner bisherigen Duplicität gegenüber) enthalten ist, muss man, scheint mir, mit Nachdruck betonen, dass, ehe diese Ansicht allgemein acceptirt werden kann, noch vielfache Controluntersuchungen an frischen Präparaten nothwendig sind.

Was aber die weiteren Behauptungen dieser Autoren über die Anastomosen zwischen Zellen des Bindegewebes und Nervenzellen anbetrifft, so möchte ich doch hervorheben, dass solche Behauptungen, wenn sie, wie Stricker und Unger dies thun, ohne die Basis entwickelungsgeschichtlicher Untersuchungen aufgestellt werden, nur einen sehr relativen Werth beanspruchen dürften. Wer kann jeder einzelnen Zelle des Centralnervensystems ansehen, ob sie nervöser oder bindegewebiger Natur ist? Das ist einfach unmöglich. Das beste Beispiel hierfür haben wir soeben an den Zellenreihen zwischen den Stabkranzbündeln der Carona radiata Fig. 6 b gesehen. Diese Zellen sehen genau so aus, wie die allgemein für bindegewebig gehaltenen Flügelzellen Waldeyer's (Zellplatten Ranvier's aus den Sehnen der Rattenschwänze). Und doch haben die Zellenreihen der Corona radiata nicht das Geringste mit

Bindesubstanz zu thun; sie entstammen mit aller Entschiedenheit aus der Rolandoschen und der Ependymschicht, also aus zwei unzweifelhaft ectodermalen Elementen.

Die graue Molecularsubstanz ist sicher ectodermal, wo sie auch im Nervensystem vorkommt. Dieses leicht und mit zweifelloser Sicherheit zu constatirende Factum hätte Stricker und Unger sehr wohl bekannt sein können.

Schon im Jahre 1877 hatte Loewe im Archiv für Microscopische Anatomie Band XV. eine Untersuchung über Histogenese der Retina geliefert, aus der ersichtlich war, »dass die graue moleculare Masse der Netzhaut (innere granulirte Lage Max Schulze's, Neurospongium W. Müller's) aus einer ectodermalen Bildungszellenschicht hervorgeht. Die Umwandlung der ectodermalen Bildungszellen in grau. mol. Grundsubstanz geschieht in der Art, dass sich ganz kleine Tröpfchen einer ölartigen Flüssigkeit in das Zellprotoplasma einlagern, nachdem dasselbe zuvor eine Klärung seines Inhalts erfahren hat. Zwischen den Bläschen bleiben protoplasmatische Granula erhalten. Zugleich verschwindet der Kern durch Ausbildung einer Vacuole in seinem Innern. So entstehen netzartig geordnete Züge einer schleimigen, von kleinen dunklen Partikelchen durchsetzten Grundmaterie. Die Lücken dieses Netzwerks entsprechen zum Theil den früheren Kernen.

Im ersten Bande seiner Beiträge etc., der ein Jahr vor den Arbeiten von Stricker und Unger erschienen ist, hat Loewe dann noch einmal dieselbe Frage einer Untersuchung unterzogen und dabei den Beweis der ectodermalen Abkunft der Neuroglia — auf die moleculare Substanz des gesammten Centralnervensystems ausgedehnt.

Ich will aber ganz davon absehen, dass Stricker und Unger diese Litteraturangaben nicht durch eigene entwickelungsgeschichtliche Nachuntersuchungen controlirt haben.

Die ganze Art und Weise in der die beiden Wiener Forscher glauben, solche Fragen lösen zu können, ist nicht die richtige. Man kann an einem Schnitt durch das erwachsene Gehirn unmöglich bestimmen, welches Constituens des Medullarrohres bindegewebig, welches nervös sei. Dazu gehören unbedingt entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen.

2. Ogneff (Histogenese der Retina, Centralblatt für die Medic. Wissenschaften 1881. Nr. 35) lässt die Molecularschicht als schmalen Streifen zwischen der Anlage der Nervenzellenschicht und den darüber liegenden spindelförmigen Anlagezellen der Retina, also zwischen zwei offenbar ectodermalen Bildungsstraten entstehen; sie soll bei ihrem ersten Auftreten aus zahlreichen Nervenausläufern, feinsten Körnchen und dazwischen durchdringenden Radialfasern zusammengesetzt sein. Im weiteren Verlauf der Entwickelung grenzt sich die Molecularsubstanz schärfer von den Nachbarstraten ab; es treten freie Kerne und rundliche Zellen in ihr auf. Ich will die Anschauung Ogneff's, (welche, namentlich was das Auftreten von freien Kernen anbelangt, mir etwas fragwürdig erscheint) hier nicht weiter discutiren. Nur das eine positive Moment, worin Ogneff, Loewe und ich übereinstimmen, möge hier hervorgehoben werden, nämlich: dass Ogneff die graue moleculare Substanz ebenfalls mit aller Entschiedenheit für eine ectodermale Bildung erklärt.

Im Jahre 1883 hat Loewe in dem 2. Bande seiner Beiträge zur Entwickelungsgeschichte etc. (1. Lief. pag. 17

bis 18) genauere Einzelheiten über Histogenese der grauen molecularen Decklamelle des Kleinhirns gegeben. Genau so, wie ich es am Stirnlappen gefunden habe, entsteht auch am Kleinhirn die graue moleculare Decklamelle auf doppelte Weise: 1. durch directe Zellmetamorphose, indem sich ectodermale Bildungszellen zu grauer Molecularmasse transformiren, 2. durch Ausschwitzung und Abscheidung aus ectodermalen Uranlagezellen.

Während die bis jetzt besprochenen Arbeiten sich wesentlich mit der Frage nach der nervösen oder bindegewebigen, (ecto- oder mesodermalen) Natur der grauen molecularen Substanz beschäftigen, sollen nunmehr mehrere Untersuchungen an die Reihe kommen, die die histologische Structur der grauen molecularen Substanz betreffen.

Exner (zur Kenntniss des feineren Baues der Grosshirnrinde, Wiener Sitzungsberichte Band 83, 3. Abtheilung.) hat mit Hülfe einer neuen Methode ein eigenthümliches Structurverhältniss der grauen molecularen Substanz aufgedeckt. Er hat feinste Durchschnitte von in Osmiumsäure und Alcohol gehärteten Präparaten der oberen Enden der Centralwindungen in Ammoniacwasser geklärt. Das moleculare feinkörnige Stützgewebe quoll dabei zu einer homogenen Masse auf. Die Zellen, deren Fortsätze und die marklosen Nervenfasern wurden fast unsichtbar. Dagegen erschienen überraschende Mengen dunkelrandiger Nervenfasern in den äussersten Schichten der Grosshirnrinde.

Exner's Befunde wurden von Tuczek (über die Anordnung der markhaltigen Nervenfasern und über ihr Verhalten bei der Dementia Paralytica. Neurologisches Centralblatt No. 14 und 15. 1882), der ungefähr nach derselben Methode arbeitete, bestätigt. Die markhaltigen

Nervenfasern finden sich besonders dicht an der Oberfläche der Hirnrinde, sowie in der äusseren geringfügigen Verdichtungsschicht der Neuroglia, welche den freien Rand der Gehirnoberfläche bildet.

In einer späteren Arbeit hat dann derselbe Autor (Tuczek, über die Entwickelung der markhaltigen Nervenfasern in den Windungen des menschlichen Grosshirns. Neurologisches Centralblatt No. 20. 1883) die Frage nach dem ersten Auftreten dieser markhaltigen Nervenfasern der Untersuchung unterzogen. Dasselbe Thema hat ein anderer Schüler Exner's: Fuchs (zur Histogenese der menschlichen Grosshirnrinde, Sitzungsbericht der Wiener Academie der Wissenschaften. Juli. Bd. 8, 83. Abth. 1883) nach gleicher Methode untersucht. Die Arbeiten beider Autoren ergänzen sich insofern, als F. über ein ansehnlicheres Material verfügte, während Tuczek ein spärlicheres Material erschöpfender verwerthete. F. untersuchte nur die hintere Centralwindung, während Tuczek die verschiedensten Abschnitte der Grosshirnrinde der Untersuchung unterwarf. F. findet, dass die Grosshirnwindungen des Fötus und der Neugeborenen weder im Mark, noch in der Rinde markhaltige Nervenfasern enthalten; dieselben treten erst am Ende des ersten Lebensjahres auf; im obersten Rindenstratum findet man die ersten markhaltigen Nervenfasern im 5. Lebensmonate.

Die zweite Schicht zeigt sie nach Vollendung des 1. Lebensjahres, während die Radiärbündel der tieferen Schichten schon im 2. Lebensmonat auftreten, die dem Systeme der Fibrae Arcuatae angehörigen Associationsfasern der 3. Schicht (Meynert's) sind im 7. Monat schon vorhanden. Von diesem Zeitpunkte an nehmen die markhaltigen Nervenfasern stetig an Caliber und Zahl in der

Weise zu, dass sie in Mark und Rinde beim 8jährigen, vielleicht auch schon beim 7jährigen Kinde, die beim Erwachsenen zu constatirende Anordnung haben. Unzweifelhafte Theilungen von markhaltigen Nervenfasern sah auch Fuchs nicht.

Auch G. Schwalbe (Lehrbuch der Neurologie, 1. und 2. Lief., Erlangen 1880) giebt an, dass sich an der Oberfläche der molecularen Decklamelle feine markhaltige Nervenfasern finden.

Ich habe, angeregt durch die Arbeiten von Exner, Fuchs, Tuczek und Schwalbe auf das Vorkommen markhaltiger Nervenfasern geachtet. Ich kann nicht glauben, dass dieselben an allen Stellen der Oberfläche der Gehirnrinde vorkommen. Wenigstens an den von mir benützten Präparaten vom Kaninchen waren dieselben an der Innenfläche des Stirnlappens sowie an vielen anderen Punkten der Gehirnrinde nicht aufzufinden. Dagegen existirt ein Bezirk an der Aussenfläche des Stirnlappens an welchem zahlreiche markhaltige Nervenfaserbündel durch die ganze Gehirnrinde bis zur äussersten Contour radiär durchtreten und hier einfach blind enden. An diesem Punkt hat die Gehirnrinde eine ganz andere Structur.

Solcher Punkte gibt es beim Kaninchen mehrere.

Exner und Fuchs haben bei ihren Untersuchungen ungefähr dieselben Stellen (nämlich den Bezirk der Centralwindungen) durchforscht.

Ich glaube aber, dass es, um an diesen Punkten die markhaltigen Fasern zu entdecken, gar keiner besonderen Methode bedarf. Die alte längst herkömmliche Art der Härtung in Müller'scher Flüssigkeit, Färbung mit Carmin und Aufhellung in Canadabalsam hat mir diese Nervenfasern beim Kaninchen an denjenigen Punkten, wo sie in

nennenswerther Menge vorhanden sind, mit grösster Klarheit gezeigt.

Was den Markbelag anbetrifft, den Tuczek erwähnt, so ist derselbe offenbar identisch mit meiner »äusseren Abtheilung des Molecularstratums (*gd* Fig. 6).«

Dieses äussere hellere Stratum hat, wie wir oben gesehen haben, einen ganz anderen Bildungsmodus, als die ganze übrige moleculare Decklamelle. Während letztere durch Umwandlung ectodermaler Uranlagezellen zu Grundsubstanz entsteht, ist ersteres ein Ausscheidungsproduct.

Der bekannte von so vielen Autoren beschriebene »Markbelag auf der äusseren Oberfläche der grauen molecularen Decklamelle« ist offenbar mit diesem dünnen, zuerst gebildeten, schleierhaften Anflug grauer Molecularsubstanz, (der in Fig. 2 b mit den Buchstaben *grm* bezeichnet ist, und der zum Unterschiede von der ganzen übrigen Molecularen Decklamelle nicht durch histologische metamorphose zelliger Elemente zu Grundsubstanz, sondern durch Ausschwitzung entsteht) identisch.

b) Ganglienzellenschicht.

Meynert (der Bau der Gehirnrinde und ihre örtlichen Verschiedenheiten. Vierteljahrschrift für Psychiatrie von Leidesdorf und Meynert. 1868. Ferner in den Wiener medicinischen Jahrbüchern 1869 und Stricker's Handbuch. Leipzig 1871) stellt als Typus für die gesammte Hirnrinde den sogenannten fünfschichtigen Cortex auf. Die erste Schicht nennt er:

a) Schicht der zerstreuten kleinen Rindenkörper.

Die vier übrigen Schichten Meynerts sind:

b) Die Schicht der dichten kleinen pyramidalen Rindenkörper.

c) Die Schicht der grossen pyramidalen Rindenkörper.

d) Die Schicht der kleinen dichten unregelmässigen Rindenkörper.

e) Die Schicht der spindelförmigen Rindenkörper.

Diese vier Schichten zeichnen sich dadurch aus, dass sie einen grossen Reichthum an Ganglienzellen, verhältnissmässig wenig Neuroglia und nur spärlich Stabkranzfasern führen*).

Meynert's Anschauungen haben Eingang in alle Lehrbücher gefunden. So geben Huguenin (Allgemeine Pathologie der Krankheiten des Nervensystems. Zürich 1873). Frey (Histologie und Histochemie 5. Aufl. Leipzig 1871). W. Krause (Hannover 1875) und Toldt (Gewebelehre. Stuttgart 1877) Darstellungen vom Bau der Gehirnrinde, die sich vollständig an Meynert anschliessen.

Einen ganz anderen Standqunkt nimmt Kölliker (Gewebelehre. Leipzig 1867) ein. Derselbe unterscheidet an der grauen Substanz der Gehirnwindungen drei Lagen, nämlich: eine äussere weisse, eine mittlere reingraue und eine innere gelblich-röthliche.

Die letztere, welche an Dicke den beiden anderen meist gleichkommt, hat gewöhnlich an ihrer äusseren Grenze einen helleren, oft fast weissen Streifen und hie und da weiter innen eine zweite schmälere und minder weisse Lage, sodass vier oder selbst sechs Lagen unterschieden werden können.

1. Oberflächliche weisse Lage.
2. Graue Schicht.
3. Zweiter weisser Streifen.
4. Gelbröthliche Lage äusserer Theil.

* Diese vier Schichten entsprechen der Schicht *Ggz* und den Projectionsfasern *pf* von Figur 6.

5. Erster weisser Streifen.

6. Gelbröthliche Lage, innerer Theil.

Die graue Substanz enthält nach Kölliker in ihrer ganzen Dicke sowohl Nervenzellen wie Nervenfasern, und ausserdem noch die bekannte scheinbar körnige Bindesubstanz mit Kernen, die sogenannte Neuroglia.

In die Details eingehend entwirft Kölliker die folgende Schilderung vom Bau der Gehirnrinde. »In der oberflächlichen weissen Schicht (Schicht No. 1 von Kölliker) sind die Zellen spärlich und klein, mit 1—2 Fortsätzen und gehören wohl grösstentheils der Bindesubstanz an*).

Die mittlere oder reingraue Schicht ist am reichsten an Zellen, und stehen dieselben hier gehäuft, eine nahe an der anderen. Ihre Grösse ist von 9—36 μ bis zu 45 μ und was ihre Gestalt anbelangt, so ist dieselbe Birn- oder Spindelförmig, drei- oder viereckig, auch wohl mehr rundlich; die Fortsätze sind bei weitaus den meisten Zellen zu 1—6, gewöhnlich zu 3, 4 oder 5 vorhanden, und wo dies nicht der Fall ist, möchten dieselben durch die Zubereitung abgerissen sein, da Verstümmlungen der im ganzen sehr zarten Zellen sich äusserst leicht ereignen.

In der innersten gelbröthlichen Lage (Schicht 6 nach Kölliker) endlich sind die Zellen wieder etwas spärlicher, doch immer noch recht häufig, sonst ebenso beschaffen, wie in der grauen Substanz, haben einen bald blassen, bald gefärbten Inhalt, letzeres besonders in der inneren Schicht und bei alten Leuten".

Loewe giebt in seinen »Beiträgen etc.« ebenfalls eine Theilung in folgende fünf grundlegende Schichten »die sich lassen« überall am gesammten Centralnervensystem nachweisen

*) Was der bindegewebigen Natur dieser Zellen anbelangt, verweise ich nach pag. 14—17.

an: 1. graue Molecularsubstanz; 2. Deckganglienzellenschicht; 3. Stabkranzfaserung; 4. Rolandosche Schicht; 5. Epenydm.

Loewe's 5 Schichten entsprechen keineswegs den 5 Lagen Meynert's. Vielmehr umfassen letztere nur die beiden äusseren Lagen (Schicht 1 u. 2 u. ein Theil von 3 von Loewe). Die Schicht 4 und 5 von Loewe (Rolandosche Schicht und Ependym) fasst Meynert als eine eigenthümliche, das Marklager der Stabkranzfasern nach innen gegen die Ventrikelhöhle hin bekleidende Substanz auf, die er „Röhrenförmiges, centrales Höhlengrau" nennt.

Da man dieses röhrenförmige Höhlengrau offenbar noch zur Hirnrinde rechnen muss, so ergiebt sich, dass Meynert eigentlich 6 Schichten unterscheidet.

Betz (Ueber die feinere Structur der Gehinrinde des Menschen, Centralblatt für die Medicinische Wissenschaft No. 11, 12, 13. 1880) schliesst sich wieder ganz an Meynert an. Er stellt den allgemeinen Typus des menschlichen Gehirnbaues in folgender Art dar:

Die Rinde besteht aus fünf Schichten, welche folgendermassen auf einander folgen:

1. Zu äusserst ein Netz von Neuroglia.

2. In der zweiten Schicht treten nicht gar grosse Pyramidenzellen in mässiger Zahl auf.

3. Die dritte bildet eben solche Zellen, schon 2 bis 3 mal grösser; an Zahl sind sie jedoch bedeutend geringer.

4. Die vierte Schicht besteht aus kleinen, runden oder elliptischen Zellen; sie führt den Namen »Kernschicht«.

5. Die fünfte Schicht endlich besteht aus besonderen Zellen von spindelförmiger Gestalt.

Von diesem Elementartypus weichen nun die verschiedenen Regionen der Hirnrinde in typischer Weise ab, und zwar ist hauptsächlich die Gruppirung der dritten Schicht

veränderlich. Besonders charakteristisch ist der Bau folgender Bezirke: Vordere Centralwindung, Gyrus Cinguli, Ammonswindung, dritte Stirnwindung, Lobulus paracentralis, Gyrus lingualis, Lobus Extremus und unteres Ende des Lobus temporalis. Die Eigenthümlichkeiten dieser Gehirnregionen werden durch B detaillirt beschrieben.

Verfasser constatirt, dass die bisherige Lehre von der Topographie der menschlichen Gehirnoberfläche, die sich bald auf die vergleichende Anatomie, bald auf die Entwickelungsgeschichte der Gehirnsubstanz stützte, für das erwachsene Gehirn unverwerthbar sei. Die Eintheilung muss vielmehr auf Grund verschiedenen Baues unternommen werden, ein gewiss richtiger Gedanke. Hier lässt dann Betz einige Entwickelungsgeschichtliche Daten folgen.

G. Schwalbe (Lehrbuch der Neurologie 1. und 2. Lieferung, Erlangen 1880) theilt die graue Rinde des Grosshirns in zwei Hauptschichten, welche durch einen Zwischenstreifen getrennt werden. Letzterer (Vicq. d'Azyr'scher Streifen) ist in der Umgebung der Fissura Calcarina schon makroskopisch deutlich erkennbar, wird in den übrigen Bezirken der Grosshirnrinde aber durch zwei verwaschene, nur schwer sichtbare Streifen vertreten. Die äussere Hauptzone besteht aus:

1. Der zellarmen Schicht (so nennt Schwalbe die graue moleculare Decklamelle).
2. Schicht der kleinen pyramidalen Zellen.

Die innere Hauptzone besteht aus:

3. der Schicht der grossen Pyramidenzellen und
4. Schicht der kleinen Nervenzellen.

Bevan Lewis (On the comparative Structure of the Cortex Cerebri, Proceed. of the royal Society of London. Vol. 29. and Philosoph. transactions. Vol. 171 (1880) hat die Gehirnrinde bei Schweinen, Schafen, Katzen, Affen und

Menschen untersucht und gefunden, dass es einen 6- und einen 5 schichtigen Typus giebt. Beim sechsschichtigen Typus unterscheidet er folgende:

1. Corticale Lage grauer Substanz.
2. Schicht der kleinen Pyramidenzellen und eckiger Zellen.
3. Schicht der grossen Pyramidenzellen.
4. Schicht der kleinen pyramidalen Zellen und eckigen Zellen.
5. Grosse Ganglienzellenschicht. (Riesenzellenschicht).
6. Spindelzellenschicht.

Beim fünfschichtigen Typus fehlt No. 4 und sind die Riesenzellen der Schicht 5 zu Nestern vereinigt. Aus den Beobachtungen bei Carnivoren und beim Menschen ergiebt sich, dass der fünfschichtige Typus der motorischen Region der Grosshirnrinde entspricht. Bei den Ungulaten ist derselbe über ein grösseres Terrain als bei den Raubthieren verbreitet.

Bei Katzen fand Lewis den fünfschichtigen Typus am Sulcus Cruciatus, bei Schweinen und Schafen im oberen Theil von Broca's grand Lobe limpique im ganzen Frontallappen und innerhalb der oberen Parietalwindungen. Auch bei Menschen und Affen ist der fünfschichtige Typus über eine weite Strecke vertheilt.

Bei allen Thieren fand Bevan Lewis viele Uebergangsformen zwischen beiden Typen.

Zwei Jahre später hat derselbe Autor (Bevan Lewis, on the comparative Structure of the Brain in Rodents, Philos. Transactions of the Royal Society. vol. 173) die Gehirnrinde bei der Ratte und beim Kaninchen untersucht und dabei nicht zwei, sondern acht verschiedene characteristische Typen gefunden.

Der erste Typus »Type of upper Limbie Arc« besteht aus 4 Lagen:

1. Peripherische Cortical-Zone, 2. Lage kleiner Pyramidenzellen, 3. Ganglien- oder Riesenzellenschicht, 4. Spindelzellenschicht.

Im zweiten Typus (Modified upper Limbic Type) sind in der zweiten Lage die kleinen Pyramidenzellen durch eine tiefe Schicht körniger Zellen ersetzt. Sonst sind die Schichten dieselben.

Im dritten Typus, den er »Aeusserer Olfactoriustypus« nennt, fehlen die Spindelzellen, sonst ist er wie 2.

In No. 4 »Innerer Olfactoriustypus« sind drei Schichten: 1. Corticalsubstanz, 2. Körnige Zellenschicht, 3. Spindelzellenschicht.

Beim 5. oder »Mittleren Olfactoriustypus« finden sich folgende Schichten: 1. Corticalsubstanz, 2. Schicht der grossen aufgeblasenen Zellen, 3. kleine Pyramidenzellen, 4. Helle zellarme Schicht, 5. Spindelzellenschicht.

Beim 6. oder »Extra Lymbic Type« findet man die vier Lagen des ersten Typus und ausserdem zwischen Schicht 2 und 3 noch körnige oder eckige Zellen.

Beim siebenten oder »Ammonshorntypus« finden sich die 4 Lagen des 1. Typus wieder. Nur sind die kleinen Pyramidenzellen durch eine gestreifte Schicht ersetzt.

Der achte oder »Bulbus Olfactoriustypus« hat wieder 5 Schichten, nämlich: die vier Schichten von No. 1 und ausserdem noch eine körnige Schicht zwischen Stratum 2 und 3.

Die nachfolgende Tabelle, bei der Meynert's, Betz', Schwalbe's, Bevan Lewis', Kölliker's, Brandts' und Loewe's Schichteneintheilung nebeneinandergestellt sind, ergiebt, in welcher Art die Schilderungen der einzelnen Autoren auf einander zurückgeführt werden müssen:

Eintheilung der gesammten Gehirnrinde nach Meynert, Betz, Schwalbe, Bevan Lewis. (5schicht. Typen.)	Eintheilung der gesammten Gehirnrinde nach Kölliker. Eintheilung der Gehirnrinde an der Innenfläche des Stirnlappens nach Brandts.	Eintheilung des gesammten Medullarrohrs nach Loewe.
1. Schicht der zerstreuten kleinen Rindenkörper (M.), Neuroglia (B.), Zellarme Schicht (S.), Graue Mol.-Substanz (BL.)	1. Oberflächliche weisse Lage (K.), graue moleculare Decklamelle (Br.)	1. Graue moleculare Decklamelle.
2. Schicht der kleinen dichten pyramidalen Rindenkörper (M.), Kl. Pyramiden-Zellen (B., S. u. BL.)	2. Graue Schicht (K.), Aeussere zellreiche Zone (Br.).	2. Ganglienzellenschicht.
3. Schicht der grossen pyramidalen Rindenkörper (M.), Gr. Pyramidenzellen (B. u. BL.), vicq d'Aryrscher Streifen (Sch.)	3. Zweiter weisser Streifen (K.), Aeussere zellarme Zone (Br.).	
4. Schicht der kleinen dichten unregelmässigen Rindenkörper (M.), Gr. Pyramidenzellen (S.), Gr. Ganglienzellen (BL.), Kernschicht (B.).	4. Gelbröthliche Lage, äusserer Theil (K.), mittlere zellreiche Zone (Br.).	
5. Schicht der spindelförmigen Rindenkörper (äusserste Lage der Stabkranzfasern (M.), Spindelzellenschicht (B. u. BL.), Kleine Nervenzellenschicht (Sch.)	5. Erster weisser Streifen (K.), Innere zellarme Zone (Br.).	
	6. Gelbröthliche Lage, innerer Theil (K.), Innere zellreiche Zone (Br.).	
6. Centrales Höhlengrau (M.).	7. Stabkranzfaserung. (Br.)	3. Stabkranzfaserung.
		4. Rolandosche Substanz.
	8. Ependym. (Br.)	5. Ependym.

Ueberblicken wir diese Tabelle, so sehen wir, dass jeder Autor seine eigene Eintheilung der Gehirnrinde giebt, welche mehr weniger belangreich von der der anderen Autoren abweicht.

Woher stammt dieses Chaos von Meinungen und welche Ansicht ist die richtige? Die Antwort auf diese Frage ist eine sehr einfache, sie geht mit Evidenz schon aus den Angaben von Bevan Lewis hervor, welcher acht verschiedene Gehirnrindentypen und ausserdem noch Uebergangsformen zwischen allen diesen annimmt.

Es giebt eben keinen einheitlichen Typus der Gehirnrinde. Jeder einzelne Punkt des Cortex Cerebri ist anders gebaut als sein unmittelbarer Nachbar, ja als alle übrigen Punkte der Hemisphäre.

Wenn man genau zusieht findet man kleine Differenzen schon zwischen zwei benachbarten Stellen des Cortex. Oft summiren sie sich so rasch, dass der eine Rand des mikroskopischen Gesichtsfeldes einen ganz anderen Typus zeigt als der andere. Bei kleinen Gehirnen, wie beim Kaninchen, ist diese Veränderung der Rindenstructur eine weit frappantere als bei der ungeheueren Ausdehnung der menschlichen Gerhirnrinde, weil sie sich auf einem weit kleineren Terrain vollzieht. Darum muss man die Frage nach der Stuctur der Gehirnrinde auch nicht beim Menschen in Angriff nehmen wollen. Man wende mir nicht ein, dass zwischen der Gehirnrinde des Menschen und der der Thiere grosse Verschiedenheiten sich vorfinden müssen. Das ist ja selbstverständlich. Aber diese Differenzen sind dem grossen allgemeinen, für den gesammten Cortex aller Thiere giltigen Structursystem gegenüber, welches zu eruiren bei dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens die Hauptaufgabe ist, ganz irrelevant. Erst wenn die Frage nach diesem

allgemeinen Bauplan der Hirnrinde gelöst sein wird, ist die Zeit, die Detaildifferenzen zwischen Menschen- und Thiergehirn an die Reihe der Betrachtung kommen zu lassen.

Und noch eine zweite Principienfrage muss ich hier streifen: Bekanntlich zieht sich schon seit einer Reihe von Jahren zwischen mehreren ausgezeichneten Physiologen ein Streit hin, ob die Gehirnrinde im Allgemeinen der Sitz der psychischen Functionen und der Intelligenz ist (Goltz) oder ob jeder einzelne Punkt des Cortex seine ganz besondere Function hat (Fritsch und Hitzig, Ferrier, Munk etc.). Ich muss nun mit aller Entschiedenheit betonen, dass jeder Punkt der Gehirnrinde anders gebaut ist, wie alle anderen. Und zwar sind die Differenzen zwischen zwei benachbarten Punkten häufig keine grossen*). Und daraus geht doch mit Evidenz hervor, dass jeder Punkt auch eine andere Function haben muss. Beim Embryo ist die Sache anders. Seinem noch sehr wenig entwickelten Geistesleben entspricht die Thatsache, dass bei der Geburt die Ganglienzellenschicht der Gehirnrinde fast überall (mit Ausnahme des Ammonshorns, des Riechkolbens, des Ganglienhügels) die gleiche Structur zeigt. Erst viele Monate nach der Geburt entwickeln sich, mit zunehmender Intelligenz, immer feinere und feinere Structurunterschieden, bis schliesslich schon je zwei benachbarte Punkte der Gehirnrinde anders gebaut sind. Und darauf beruht die Entwickelung der Intelligenz; dies ist der anatomische Ausdruck für die Lebenserfahrung, das Wissen und Können, welches das Individuum im Laufe der Zeit sich erwirbt.

*) Doch giebt es auch Punkte in der Hirnrinde, wo die Structur sich ganz plötzlich ändert, z. B. am Ammorshorn, am Riechlappen, an den Centralwindungen etc.

Zum Schluss erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Dr. Ludwig Loewe für die freundliche Unterstützung, die er mir bei dieser Arbeit, insbesondere bei der Verbesserung meiner oft nicht stilgerechten deutschen Ausdrucksweise hat angedeihen lassen, meinen besten Dank auszusprechen.

Figuren-Erklärung.

Fig. 1.

Horizontalschnitt durch den Kopf eines 4 mm. langen Kaninchenembryo. Schieck $\frac{\text{Oc } 0}{\text{Obj } 7}$ e T.

hms Hemisphärenmantel.
ke Geklärte Elemente.
ci Cuticula interna.

Fig. 2.

Horizontalschnitt durch den Kopf eines Kaninchenembryo von 1 cm. Körperlänge und 5 mm. Kopflänge. Schieck $\frac{\text{Oc } 0}{\text{Obj } 3}$ a T.

is inneres Stratum.
äs äusseres Stratum.
ci Cuticula interna.

Fig. 2 a.

Eine andere Partie aus demselben Horizontalschnitt bei gleicher Vergrösserung.

grm graue moleculare Decklamelle.
äs äusseres Stratum.
is inneres Stratum.
ci Cuticula interna.

Fig. 3.

Horizontalschnitt durch den Stirnlappen eines Kaninchenembryo von 8—9 mm. Kopflänge. Schieck $\frac{\text{Oc } 0}{\text{Obj } 3}$ a T.

grm graue moleculare Decklamelle.
Ggz Ganglienzellenschicht.
cor Stabkranzfaserung.
Rz Rolandosche Substanz.
ep Ependym.
ci Cuticula interna.

Fig. 4.

Horizontalschnitt durch den Stirnlappen eines Kaninchenembryo von 50—60 mm. Körperlänge. Schieck $\frac{\text{Oc } 0}{\text{Obj } 3}$ a T.

grm graue moleculare Decklamelle.
st innerer Theil der grauen molecularen Decklamelle, der aus Umwandlung zelliger Elemente hervorgeht.
Ggz Ganglienzellenschicht.
äz äussere Zone der Ganglienzellenschicht.
iz innere Zone der Ganglienzellenschicht.
cor Stabkranzfaserung.
Rz Rolandosche Substanz.
ep Ependym.
ci Cuticula interna.

Fig. 5.

Horizontalschnitt durch den Stirnlappen eines Kaninchens kurz vor der Geburt. Schieck $\frac{\text{Oc } 0}{\text{Obj } 3}$ a T.

grm graue moleculare Decklamelle.
gd äussere hellere Lage der grauen molecularen Decklamelle.
st innere dunklere Lage der grauen molecularen Decklamelle.
Ggz Ganglienzellenschicht.
äz u. *iz* äussere u. innere zellreiche Zone der Ganglienzellenschicht.
za zellarme Zone der Ganglienzellenschicht.
cor Stabkranzfaserung.
Rz Rolandosche Substanz.
ep Ependym.

Fig. 6.

Horizontalschnitt durch den Stirnlappen eines erwachsenen Kaninchens. Schieck $\frac{\text{Oc } 0}{\text{Obj } 3}$ a T.

gd äussere hellere Lage der grauen molecularen Decklamelle.
st innere dunklere Lage der grauen molecularen Decklamelle.
grm graue moleculare Decklamelle.
Ggz Ganglienzellenschicht.
äz äussere zellreiche Zone der Ganglienzellenschicht.
äza äussere zellarme Zone der Ganglienzellenschicht.
mz mittlere zellreiche Zone der Ganglienzellenschicht.
iza innere zellarme Zone der Ganglienzellenschicht.
iz innere zellreiche Zone der Ganglienzellenschicht.

cor Stabkranzfaserung.
cc Balken.
pf Projectionsfasern.
ep Ependym.
ci Cuticula interna.

Fig. 6 a.

Zellen aus der Ganglienzellenschicht *Ggz* der Fig. 6 bei Schieck $\frac{\text{Oc } 0}{\text{Obj } 9 \text{ a I}}$ e T.

mgk multipolare Ganglienkörper.
be birnförmige Elemente.

Fig. 6 b.

Stabkranzfaserung der Fig. 6 Schieck $\frac{\text{Oc } 0}{\text{Obj } 9 \text{ a I}}$ e T.

cor Stabkranzfasern.
zr Zellenreihen.

Thesen.

1.

Jede Partie der Gehirnrinde ist Sitz eines besonderen Theils der Intelligenz respective einer besonderen Function.

2.

Anstatt des von Krause zur Einleitung von künstlicher Frühgeburt gebrauchten gewöhnlichen Katheters oder Bougies, empfiehlt es sich ein Bougie mit olivenförmigem Knopf in Anwendung zu ziehen. Man führt ein derartiges Bougie mittelst eines Mandrins so weit ein, bis der Knopf den inneren Gebärmutermund passirt hat, worauf man das Bougie ohne Mandrin weiter führt. Nach vollendeter Einführung muss der Mandrin in der Mitte durchgebrochen und sein äusseres Ende zur Befestigung verwendet werden, was mittelst des Endringes leicht geschehen kann.

3.

Die Kaltwasserbehandlung verdient nicht nur bei Typhus, sondern auch bei acuten Malariainfectionen mit hohen Temperaturen, besonders bei Kindern Empfehlung.

4.

Die gymnastische Behandlung mittelst combinirt activen und passiven Bewegungen ist bei Scoliose ersten und zweiten Grades allen anderen Therapeutischen Methoden vorzuziehen.

Curriculum vitae.

Verfasser Elisa Brandts, evangelisch, Sohn von D. M. Brandts, Apotheker in Amsterdam, wurde am 24. November 1854 in Amsterdam geboren. Nachdem er die Schule absolvirt hatte, bezog er im 17. Lebensjahre die Universität seiner Vaterstadt um Medicin zu studiren, und hörte, während der damals noch in Holland üblichen siebenjährigen Studienzeit die Vorträge, Cursen und Kliniken der Herren Professoren und Docenten Matthes, J. W. Gunnig, Oudemans, Berlin, Place, Stokvis, Hertz, Tilanus, Wurfbain, Lehmann, W. M. Gunning, Kühn, Zeegers, Guye, v. Deventer, Barnouw, Gori, Timmermans, Binnendyk, v. Braam-Houckgeest und Muysers, denen er hiermit seinen tiefgefühltesten Dank ausspricht. Nach beendetem Septennium Academicum bestand er im 24. Lebensjahre die Holländische Staatsprüfung als practischer Arzt, Wundarzt und Geburtshelfer, worauf er als Militärarzt in die Niederländisch-Indische Armee trat, der er noch augenblicklich anzugehören die Ehre hat.